

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06265284 A

(43) Date of publication of application: 20.09.94

(51) Int. Cl.

F28D 9/00

F28F 3/08

(21) Application number: 05286732

(22) Date of filing: 16.11.93

(30) Priority: 14.01.93 JP 05 4436

(71) Applicant: NIPPONDENSO CO LTD

(72) Inventor:  
YUASA MUNENORI  
YAMANAKA YASUTOSHI  
HAMADA SHINICHI

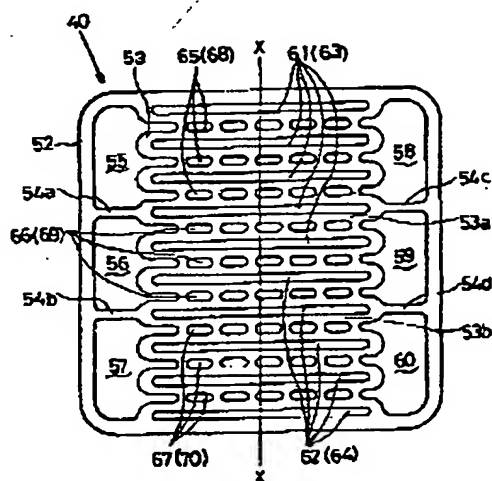
(54) HEAT EXCHANGER

COPYRIGHT: (C)1994 JPO&amp;Japio

(57) Abstract

**PURPOSE:** To reduce the number of components and manufacturing man-hour and to decrease the manufacturing cost of a water-cooled oil cooler by abolishing a special purpose partition component for partitioning flows of oils of different types.

**CONSTITUTION:** A plurality of flat plates 40 in each of which first-third oil inlet holes 55, 56, 57 and first-third oil outlet holes 58, 59, 60 are sequentially formed laterally and first-third oil communicating holes 65, 66, 67 are arranged between adjacent forward coolant holes 61 and between adjacent return coolant holes 62 are stacked at rear and front sides with a center line X as a reference to form forward and return coolant passages 63, 64 in which engine coolant flows in a thickness direction. Further, first-third oil passages 68, 69, 70 in which first-third oils flow longitudinally are formed. The passages 68, 69, 70 are partitioned by partitions 53a, 53b and partition walls 54a-54d of separate wall 53 integrally formed with the plate 40.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-265284

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 8 D 9/00

F 2 8 F 3/08

識別記号

3 0 1 Z

庁内整理番号

7153-3L

9141-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平5-286732

(22)出願日 平成5年(1993)11月16日

(31)優先権主張番号 特願平5-4436

(32)優先日 平5(1993)1月14日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 湯浅 宗徳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 山中 保利

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 浜田 伸一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

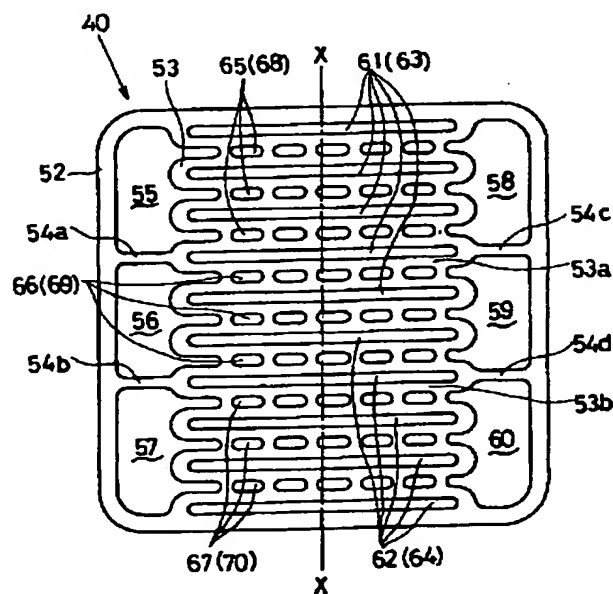
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【目的】 異なる種類のオイルの流れを区画する専用の仕切り部品を廃止して部品点数や製作工数を減らして水冷式のオイルクーラの製作コストを低下させることを可能にする。

【構成】 板幅方向に第1～第3オイル入口穴55～57、第1～第3オイル出口穴58～60を順次形成し、隣設する往路用冷却水穴61間と隣設する復路用冷却水穴62間に第1～第3オイル連通穴65～67を列設した平板プレート40を中心線Xを基準にして裏表にしながら複数積層することによって、板厚方向にエンジン冷却水が流れる往路用、復路用冷却水通路63、64が形成されると共に、板長さ方向に第1～第3オイルがそれぞれ流れる第1～第3オイル通路68～70が形成される。そして、第1～第3オイル通路68～70同士の区画は、平板プレート40に一体形成された分離壁53の仕切り部53a、53bおよび仕切り壁54a～54dによって行われる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】平板形状を有し、その平板の板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を冷却媒体が積層方向に流れる冷却媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記冷却媒体と熱交換される複数の熱交換媒体が前記冷却媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りが設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】請求項1に記載の熱交換器において、前記複数の平板プレートの各々は、方形状の平板プレートであって、その平板プレートの板長さ方向に前記熱交換媒体通路が形成され、

その平板プレートの板幅方向に前記熱交換媒体通路を区画して、内部を前記複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りが設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項3】請求項1もしくは請求項2に記載の熱交換器において、

前記冷却媒体通路は、前記冷却媒体の往路と復路とに区画されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項4】請求項1もしくは請求項2に記載の熱交換器において、

前記冷却媒体通路は、前記複数の平板プレートの積層方向に貫通していることを特徴とする熱交換器。

【請求項5】平板形状を有し、その平板の板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を冷却媒体が積層方向に流れる冷却媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記冷却媒体と熱交換される熱交換媒体が前記冷却媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を前記熱交換媒体が流れる複数の通路とする仕切りが設けられていることを特徴とする熱交

換器。

【請求項6】板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、

前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を複数の熱交換媒体が積層方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記複数の熱交換媒体を冷却する冷却媒体が前記熱交換媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる冷却媒体通路が形成され、

前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りが設けられていることを特徴とする熱交換器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばエンジン冷却水を利用してエンジンオイル、トランスミッションオイル、パワーステアリングオイルのような自動車の各部の潤滑油や作動油等の異なった種類のオイルを冷却するオイルクーラ等に用いられる熱交換器に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】一般に自動車には、エンジンオイル、トランスミッションオイル、パワーステアリングオイル等のように多種類のオイルが使用されている。そして、それらの冷却には、各々専用のオイルクーラを用いており、非常に制約の多いエンジンルーム内への設置スペースの増大やコストの上昇等の不具合があった。このような不具合を解消する目的で、例えば実開昭64-8513号公報に開示された技術においては、図16ないし図18に示したように、オイル出入口101や冷却水出入口102等を設けた複数のプレート103を積層することによって、内部に2種類のオイルがそれぞれ流れるオイル通路104、105と、エンジン冷却水が流れる冷却水通路106が形成され、2種類のオイルをエンジン冷却水を利用して冷却するようにしたオイルクーラ100が提案されている。なお、オイル通路104、105内には、インナーフィン107、108が配されている。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のオイルクーラ100においては、直接熱交換に関与しない2種類のオイル通路104、105同士を仕切るために、仕切りプレート等の専用の仕切り部品109が必要となるので、部品点数や製作工数が多くなるため製作コスト

が高くなるという問題点があった。

【0004】この発明は、異なる種類の熱交換媒体の流れを区画する専用の仕切り部品を廃止して部品点数や製作工数を減らして製作コストを低下させることが可能な熱交換器の提供を目的とする。また、この発明は、同一種類の熱交換媒体の流れを区画する専用の仕切り部品を廃止して部品点数や製作工数を減らして製作コストを低下させることが可能な熱交換器の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、平板形状を有し、その平板の板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を冷却媒体が積層方向に流れる冷却媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記冷却媒体と熱交換される複数の熱交換媒体が前記冷却媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りが設けられている技術手段を採用した。

【0006】なお、前記複数の平板プレートの各々を、方形状に形成して、その平板プレートの板長さ方向に前記熱交換媒体通路を形成し、その平板プレートの板幅方向に前記熱交換媒体通路を区画して、内部を前記複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りを設けても良い。また、前記冷却媒体通路を、前記冷却媒体の往路と復路とに区画しても良い。さらに、前記冷却媒体通路を、前記複数の平板プレートの積層方向に貫通させても良い。

【0007】請求項5に記載の発明は、平板形状を有し、その平板の板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を冷却媒体が積層方向に流れる冷却媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記冷却媒体と熱交換される熱交換媒体が前記冷却媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を前記熱交換媒体が流れる複数の通路とする仕切りが設けられている技術手段を採用した。

【0008】請求項6に記載の発明は、板厚方向に貫通する複数の第1連通穴とこの第1連通穴と同方向に貫通する複数の第2連通穴とを板幅方向に交互に設けた複数の平板プレートを、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士および前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士が板厚方向に連通するように積層して、前記複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により、内部を複数の熱交換媒体が積層方向に流れる熱交換媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により、内部を前記複数の熱交換媒体を冷却する冷却媒体が前記熱交換媒体の流れる方向に対して略垂直方向に流れる冷却媒体通路が形成され、前記複数の平板プレートの各々には、前記熱交換媒体通路を区画して、内部を複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路とする仕切りが設けられている技術手段を採用した。

【0009】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、複数の第1連通穴と複数の第2連通穴を交互に設けた複数の平板プレートの各々に仕切りを設けているので、この仕切りによって、複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により形成された熱交換媒体通路が複数の通路に区画される。これによって、複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路に熱交換媒体通路を区画するための、直接熱交換に関与しない専用の仕切り部品を設ける必要はなくなる。

【0010】請求項5に記載の発明によれば、複数の第1連通穴と複数の第2連通穴を交互に設けた複数の平板プレートの各々に仕切りを設けているので、この仕切りによって、複数の平板プレートの各々の第2連通穴同士により形成された熱交換媒体通路が複数の通路に区画される。これによって、同一種類の熱交換媒体が流れる複数の通路に熱交換媒体通路を区画するための、直接熱交換に関与しない専用の仕切り部品を設ける必要はなくなる。

【0011】請求項6に記載の発明によれば、複数の第1連通穴と複数の第2連通穴を交互に設けた複数の平板プレートの各々に仕切りを設けているので、この仕切りによって、複数の平板プレートの各々の第1連通穴同士により形成された熱交換媒体通路が複数の通路に区画される。これによって、複数の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路に熱交換媒体通路を区画するための、直接熱交換に関与しない専用の仕切り部品を設ける必要はなくなる。

【0012】

【実施例】次に、本発明の熱交換器を水冷式のオイルクーラに用いた例を図1ないし図15に基づいて説明する。

【0013】〔第1実施例の構成〕図1ないし図9は本発明の第1実施例を示したもので、図1は複数のオイル

ルの冷却システムを示した全体系統図である。この実施例の複数種のオイルの冷却システム200は、第1～第3オイル冷却回路201～203および冷却水回路204よりなる。

【0014】第1オイル冷却回路201は、エンジン205の被潤滑部分を潤滑して温度が上がった熱交換媒体としてのエンジンオイル（以下第1オイルと呼ぶ）を水冷式のオイルクーラ1に循環させる回路である。水冷式のオイルクーラ1とエンジン205との間は、エンジン205より水冷式のオイルクーラ1内へ第1オイルを導入する第1オイル導入流路211、および水冷式のオイルクーラ1にて冷却された第1オイルをエンジン205に戻す第1オイル戻し流路212により接続されている。

【0015】第2オイル冷却回路202は、エンジン205に駆動される自動変速機（A/T）206の被潤滑部分を潤滑して温度が上がった熱交換媒体としてのトランスミッションオイル（以下第2オイルと呼ぶ）を水冷式のオイルクーラ1に循環させる回路である。水冷式のオイルクーラ1と自動変速機206との間は、自動変速機206よりオイルクーラ1内へ第2オイルを導入する第2オイル導入流路221、および水冷式のオイルクーラ1にて冷却された第2オイルを自動変速機206に戻す第2オイル戻し流路222により接続されている。

【0016】第3オイル冷却回路203は、パワステポンプ207内の熱交換媒体としてのパワステアリングオイル（以下第3オイルと呼ぶ）を水冷式のオイルクーラ1に循環させる回路である。水冷式のオイルクーラ1とパワステポンプ207との間は、パワステポンプ207よりオイルクーラ1内へ第3オイルを導入する第3オイル導入流路231、および水冷式のオイルクーラ1にて冷却された第3オイルをパワステポンプ207に戻す第3オイル戻し流路232により接続されている。

【0017】冷却水回路204は、エンジン205のウォータジャケット（図示せず）で暖められたエンジン冷却水をラジエータ208にて冷却し、この冷却したエンジン冷却水を水冷式のオイルクーラ1に循環させる回路で、エンジン205により駆動されるウォータポンプ209の作用によりエンジン冷却水が強制循環している。エンジン205とラジエータ208とは冷却水流路241により接続され、ラジエータ208と水冷式のオイルクーラ1とは冷却水流路242により接続され、水冷式のオイルクーラ1とウォータポンプ209とは冷却水流路243により接続されている。

【0018】次に、水冷式のオイルクーラ1を図2ないし図9に基づいて詳細に説明する。水冷式のオイルクーラ1は、第1、第2ブラケット2、3、およびエンジン冷却水と第1オイル、第2オイル、第3オイルとの熱交換が行われる熱交換部4等から構成されている。

【0019】第1ブラケット2は、金属製の略形状の

平板プレート（例えば板厚が1.5mmのアルミニウム合金板等）であって、熱交換部4の図示上端面にろう付け等の手段により接合されている。

【0020】この第1ブラケット2は、図4および図5に示したように、外殻を形成する略口の字形状の外側壁6、この外側壁6内に形成されたHの字形状の内側壁7、外側壁6と内側壁7の図示上端部を覆う方形の天井壁8、および外側壁6と内側壁7との間を複数の空間に仕切る4個の仕切り壁9a～9d等から構成されている。

【0021】外側壁6、内側壁7および天井壁8で囲まれた板幅方向の一方側（図5の図示上側）の空間には、冷却水導入管10よりエンジン冷却水が導入される方形の冷却水入口室11が形成されている。また、外側壁6、内側壁7および天井壁8で囲まれた板幅方向の他方側（図5の図示下側）の空間は、冷却水排出管12へエンジン冷却水を排出する方形の冷却水出口室13が形成されている。したがって、冷却水入口室11と冷却水出口室13は、内側壁7の仕切り部7aにより仕切られており、第1ブラケット2の板幅方向に隣合って設けられている。

【0022】そして、冷却水入口室11に対応した天井壁8には、冷却水導入管10が差し込まれる円形状の冷却水入口穴14が形成されている。また、冷却水出口室13に対応した天井壁8には、冷却水排出管12が差し込まれる円形状の冷却水出口穴15が形成されている。

【0023】一方、外側壁6、内側壁7および天井壁8で囲まれた板長さ方向の一方側（図5の図示左側）の空間には、略形状の第1オイル入口室16、略形状の第2オイル入口室17および略形状の第3オイル入口室18が形成されている。これらの第1オイル入口室16、第2オイル入口室17および第3オイル入口室18は、2つの仕切り壁9a、9bによりそれぞれ仕切られており、第1ブラケット2の板幅方向に順次設けられている。

【0024】そして、第1オイル入口室16に対応した天井壁8には、第1オイル導入管19が差し込まれる円形状の第1オイル入口穴20が形成されている。第2オイル入口室17に対応した天井壁8には、第2オイル導入管21が差し込まれる円形状の第2オイル入口穴22が形成されている。第3オイル入口室18に対応した天井壁8には、第3オイル導入管23が差し込まれる円形状の第3オイル入口穴24が形成されている。

【0025】なお、第1オイル導入管19、第2オイル導入管21および第3オイル導入管23は、第1～第3オイルをそれぞれ導入するもので、それぞれの先端部には内部に第1～第3オイル導入流路211、221、231を形成するゴムホース等のオイル配管が接続される。

【0026】また、外側壁6、内側壁7および天井壁8

で囲まれた板長さ方向の他方側（図5の図示右側）の空間には、略方形の第1オイル出口室25、略方形の第2オイル出口室26および略方形の第3オイル出口室27が形成されている。これらの第1オイル出口室25、第2オイル出口室26および第3オイル出口室27は、2つの仕切り壁9c、9dによりそれぞれ仕切られており、第1ブラケット2の板幅方向に順次設けられている。

【0027】そして、第1オイル出口室25に対応した天井壁8には、第1オイル排出管28が差し込まれる円形状の第1オイル出口穴29が形成されている。第2オイル出口室26に対応した天井壁8には、第2オイル排出管30が差し込まれる円形状の第2オイル出口穴31が形成されている。第3オイル出口室27に対応した天井壁8には、第3オイル排出管32が差し込まれる円形状の第3オイル出口穴33が形成されている。

【0028】なお、第1オイル排出管28、第2オイル排出管30および第3オイル排出管32は、第1ブラケット2内より熱交換の後の第1～第3オイルをそれぞれ排出するもので、それぞれの先端部には内部に第1～第3オイル戻し流路212、222、232を形成するゴムホース等のオイル配管が接続される。

【0029】第2ブラケット3は、金属製の略方形の平板プレート（例えば板厚が4.5mmのアルミニウム合金板等）であって、熱交換部4の図示下端面にろう付け等の手段により接合されている。

【0030】この第2ブラケット3には、図6および図7に示したように、方形の基板壁（例えば板厚が3.0mm）34、およびこの基板壁34の中央部分より熱交換部4側に突出した口の字状の凸状部（例えば板厚が4.5mm）35が形成されている。この凸状部35は、第1～第3オイルの図示下方への流入を阻む蓋として機能すると共に、ある程度の強度が望まれるので他のプレートより板厚が大きく、その内側には、エンジン冷却水が流れる方形の冷却水連通室36が形成されている。また、基板壁34の両側には、ボルト等の締結具（図示せず）によりエンジンプロック等の被装着部材37（図3参照）に締結するための取付穴38a～38dが形成されている。

【0031】熱交換部4は、2個の油水分離プレート39間に複数の平板プレート40を裏表に交互に積層した積層体であって、エンジン冷却水を利用して第1～第3オイルを冷却する部分である。

【0032】2個の油水分離プレート39は、金属製の略方形の平板プレート（例えば板厚が0.8mmのアルミニウム合金板等）であって、複数積層された平板プレート40の図示上下端部にろう付け等の手段によりそれぞれ接合されている。

【0033】これらの油水分離プレート39は、図8に示したように、外殻を形成する略口の字形の外側壁4

1、第1～第3オイルとエンジン冷却水とを分離する分離壁42、および外側壁41と分離壁42との間を複数の空間に仕切る4個の仕切り壁43a～43d等から構成されている。

【0034】分離壁42には、冷却水入口室11、冷却水連通室36に連通する5本の往路用冷却水穴44、および冷却水出口室13、冷却水連通室36に連通する5本の復路用冷却水穴45が形成されている。これらの往路用冷却水穴44および復路用冷却水穴45は、長円形状に形成されており、油水分離プレート39の板幅方向に列設されている。

【0035】外側壁41および分離壁42で囲まれた板長さ方向の一方側（図8の図示左側）には、第1オイル入口室16に連通する第1オイル入口穴46、第2オイル入口室17に連通する第2オイル入口穴47、および第3オイル入口室18に連通する第3オイル入口穴48がそれぞれ形成されている。これらの第1オイル入口穴46、第2オイル入口穴47および第3オイル入口穴48は、2つの仕切り壁43a、43bによりそれぞれ仕切られており、油水分離プレート39の板幅方向に順次設けられている。

【0036】また、外側壁41および分離壁42で囲まれた板長さ方向の他方側（図8の図示右側）には、第1オイル出口室25に連通する第1オイル出口穴49、第2オイル出口室26に連通する第2オイル出口穴50、および第3オイル出口室27に連通する第3オイル出口穴51がそれぞれ形成されている。これらの第1オイル出口穴49、第2オイル出口穴50および第3オイル出口穴51は、2つの仕切り壁43c、43dによりそれぞれ仕切られており、油水分離プレート39の板幅方向に順次設けられている。

【0037】複数の平板プレート40は、金属製の略方形の平板プレート（例えば板厚が0.8mmのアルミニウム合金板等）であって、ろう付け等の手段によりそれぞれ接合されている。

【0038】これらの平板プレート40は、図9に示したように、ハウジングを形成する略口の字状の外側壁52、第1～第3オイルとエンジン冷却水とを分離する蛇腹状の分離壁53、および外側壁41と分離壁42との間を複数の空間に仕切る4個の仕切り壁54a～54d等から構成されている。

【0039】外側壁52および分離壁53で囲まれた板長さ方向の一方側（図9の図示左側）には、第1オイル入口穴46に連通する第1オイル入口穴55、第2オイル入口穴47に連通する第2オイル入口穴56、および第3オイル入口穴48に連通する第3オイル入口穴57がそれぞれ形成されている。これらの第1オイル入口穴55、第2オイル入口穴56および第3オイル入口穴57は、本発明の第2連通穴であって、2つの仕切り壁54a、54bによりそれぞれ仕切られており、平板プレ



ート40の板幅方向に順次設けられている。

【0040】また、外側壁52および分離壁53で囲まれた板長さ方向の他方側(図9の図示右側)には、第1オイル出口穴49に連通する第1オイル出口穴58、第2オイル出口穴50に連通する第2オイル出口穴59、および第3オイル出口穴51に連通する第3オイル出口穴60がそれぞれ形成されている。これらの第1オイル出口穴58、第2オイル出口穴59および第3オイル出口穴60は、本発明の第2連通穴であって、2つの仕切り壁54c、54dによりそれぞれ仕切られており、平板プレート40の板幅方向に順次設けられている。

【0041】なお、仕切り壁54a~54dは、平板プレート40の中心線Xに対して対称的に形成されているので、平板プレート40が中心線Xに対して裏表に積層されてもずれることはなく、第1~第3オイル同士が混入することはない。

【0042】さらに、分離壁53には、5本の往路用冷却水穴44に連通する5本の往路用冷却水穴61、および5本の復路用冷却水穴45に連通する5本の復路用冷却水穴62が平板プレート40の板幅方向に列設されている。これらの往路用冷却水穴61および復路用冷却水穴62は、本発明の第1連通穴であって、細長い長円形状に形成されており、平板プレート40の中心線Xに対して対称的に形成されている。

【0043】そして、熱交換部4は、平板プレート40が中心線Xに対して裏表に積層して、複数の平板プレート40の各々の往路用冷却水穴61および復路用冷却水穴62によって、図3に斜線矢印で示したように、往路用冷却水通路63および復路用冷却水通路64が形成される。これらの往路用冷却水通路63および復路用冷却水通路64は、本発明の冷却媒体通路であって、内部を複数の平板プレート40の板厚方向にエンジン冷却水が流れる。

【0044】分離壁53の板幅方向の一方側(図9の図示上側)には、隣設する往路用冷却水穴61間に3本の第1オイル用連通穴65が平板プレート40の板幅方向に列設されている。これらの第1オイル用連通穴65は、本発明の第2連通穴であって、それぞれ5個の小さな楕円孔よりなり、これらの楕円孔は平板プレート40の中心線Xに対して非対称に列設されている。

【0045】また、分離壁53の板幅方向の中央部分には、隣設する往路用冷却水穴61間と隣設する復路用冷却水穴62間に3本の第2オイル用連通穴66が平板プレート40の板幅方向に列設されている。これらの第2オイル用連通穴66は、本発明の第2連通穴であって、それぞれ5個の小さな楕円孔よりなり、これらの楕円孔は平板プレート40の中心線Xに対して非対称に列設されている。

【0046】さらに、分離壁53の板幅方向の他方側(図9の図示下側)には、隣設する復路用冷却水穴62

間に3本の第3オイル用連通穴67が平板プレート40の板幅方向に列設されている。これらの第3オイル用連通穴67は、本発明の第2連通穴であって、それぞれ5個の小さな楕円孔よりなり、これらの楕円孔は平板プレート40の中心線Xに対して非対称に列設されている。

【0047】そして、熱交換部4は、平板プレート40の中心線Xを基準に裏表に積層して、隣設する平板プレート40の第1~第3オイル用連通穴65~67が板長さ方向に若干ずれて重なることによって、図3に白抜き矢印で示したように、第1~第3オイル通路68~70が形成される。第1~第3オイル通路68~70は、本発明の熱交換媒体通路であって、内部を複数の平板プレート40の板長さ方向に第1~第3オイルが流れる。

【0048】なお、複数の平板プレート40の各々の分離壁53のうちの第1、第2オイル通路68、69間に位置する部分は、第1、第2オイル通路68、69を仕切る仕切り部53aとして機能する。また、複数の平板プレート40の各々の分離壁53のうちの第2、第3オイル通路69、70間に位置する部分は、第2、第3オイル通路69、70を仕切る仕切り部53bとして機能する。

【0049】〔第1実施例の作用〕次に、この実施例の水冷式のオイルクーラ1の作用を図1ないし図9に基づいて簡単に説明する。

【0050】第1オイル導入管19より第1ブラケット2内に流入した第1オイルは、第1オイル入口室16→図示上側の油水分離プレート39の第1オイル入口穴46→複数の平板プレート40の第1オイル入口穴55→第1オイル通路68(複数の平板プレート40の各々の第1オイル用連通穴65)→複数の平板プレート40の第1オイル出口穴58→図示上側の油水分離プレート39の第1オイル出口穴49→第1ブラケット2の第1オイル出口室25を通過して第1オイル排出管28へ流れる。

【0051】第2オイル導入管21より第1ブラケット2内に流入した第2オイルは、第2オイル入口室17→図示上側の油水分離プレート39の第2オイル入口穴47→複数の平板プレート40の第2オイル入口穴56→第2オイル通路69(複数の平板プレート40の各々の第2オイル用連通穴66)→複数の平板プレート40の第2オイル出口穴59→図示上側の油水分離プレート39の第2オイル出口穴50→第1ブラケット2の第2オイル出口室26を通過して第2オイル排出管30へ流れる。

【0052】第3オイル導入管23より第1ブラケット2内に流入した第3オイルは、第3オイル入口室18→図示上側の油水分離プレート39の第3オイル入口穴48→複数の平板プレート40の第3オイル入口穴57→第3オイル通路70(複数の平板プレート40の各々の第3オイル用連通穴67)→複数の平板プレート40の



第3オイル出口穴60→図示上側の油水分離プレート39の第3オイル出口穴51→第1ブラケット2の第3オイル出口室27を通して第3オイル排出管32へ流れる。

【0053】冷却水導入管10より第1ブラケット2内に流入したエンジン冷却水は、冷却水入口室11→図示上側の油水分離プレート39の往路用冷却水穴44→往路用冷却水通路63（複数の平板プレート40の各々の往路用冷却水穴61）→第2ブラケット3の冷却水連通室36→復路用冷却水通路64（複数の平板プレート40の各々の復路用冷却水穴62）→図示上側の油水分離プレート39の復路用冷却水穴45→第1ブラケット2の冷却水出口室13を通して冷却水排出管12へ流れる。

【0054】そして、エンジン冷却水は、往路用冷却水通路63内を図2において図示下方に向けて流れる際に、第1オイル通路68内を板長さ方向に流れる全ての第1オイルおよび第2オイル通路69内を板長さ方向に流れる一部の第2オイルを冷却する。また、エンジン冷却水は、復路用冷却水通路64内を図2において図示上方に向けて流れる際に、第2オイル通路69内を板長さ方向に流れる一部の第2オイルおよび第3オイル通路70内を板長さ方向に流れる全ての第3オイルを冷却する。

【0055】〔第1実施例の効果〕以上のように、この実施例の水冷式のオイルクーラ1は、複数の平板プレート40の各々に熱交換に殆ど影響を及ぼさない分離壁53の仕切り部53a、53b、仕切り壁54a～54dを、第1～第3オイルの流れを板幅方向に仕切るように一体的に形成することによって、必要に応じて3種類以上のオイルを同一のエンジン冷却水で冷却することができる。

【0056】そして、第1～第3オイル同士の流れを区画するための、第1～第3オイルとエンジン冷却水との熱交換に関与しない専用の仕切りプレート等の仕切り部品が不要となるので、水冷式のオイルクーラ1全体の部品点数や製作工数を減少させて製作コストを低下させることができる。

【0057】また、往路用冷却水通路63、復路用冷却水通路64、分離壁53の仕切り部53a、53b、仕切り壁54a～54dは、平板プレート40の中心線Xに対して対称に形成されているため、複数の平板プレート40を裏表に積層してもそれらが位置ずれすることはない。これらによって、隣設する平板プレート40間よりエンジン冷却水が漏れたり、第1～第3オイル同士が混合したりすることを防止することができる。

【0058】ここで、この実施例では、エンジン冷却水が図示上部から導入され、図示上部へ排出されることにより、水冷式のオイルクーラ1内をUターンするように流れる。このため、往路用冷却水通路63内を流れるエ

ンジン冷却水の方が復路用冷却水通路64を流れるエンジン冷却水より温度が低い。したがって、第1～第3オイルの中でも冷却される要求の強いオイルの順に、冷却効率の良い順に設けられた第1～第3オイル通路68～70内を流すようにすることによって、より効果的なオイルの冷却が可能となる。

【0059】〔第2実施例〕図10および図11は本発明の第2実施例を示したもので、水冷式のオイルクーラを示した図である。

【0060】この実施例では、第1、第2ブラケット2、3に冷却水導入管10および冷却水排出管12をそれぞれ接続して、エンジン冷却水が真っ直ぐ図示上下方向に流れるようにしている。このようにすると、ラジエータとウォーターポンプを連結するラジエータホースの途中に水冷式のオイルクーラ1を設置することができる。

【0061】第1ブラケット2には、複数の平板プレート40の第2オイル入口穴56に第2オイルを導入する第2オイル導入管21が平板プレート40の板厚方向に延びるように接続されている。

【0062】第2ブラケット3には、第1オイル入口穴55に第1オイルを導入する第1オイル導入管19、第1オイル出口穴58より第1オイルを排出する第1オイル排出管28、および第2オイル出口穴59より第2オイル出口室26aを介して第2オイルを排出する第2オイル排出管30が平板プレート40の板厚方向に延びるように接続されている。

【0063】また、第2ブラケット3には、第3オイル入口穴57に第3オイルを導入する第3オイル導入管23、および第3オイル出口穴60より第3オイルを排出する第3オイル排出管32が平板プレート40の板長さ方向に延びるように接続されている。

【0064】なお、第1～第3オイル導入管19、21、23および第1～第3オイル排出管28、30、32は、実車の搭載状況に応じた配管をすることができる。また、エンジン冷却水および第1～第3オイルの流れ方向は逆でも良い。

【0065】〔第3実施例〕図12ないし図14は本発明の第3実施例を示したもので、図12および図13は水冷式のオイルクーラを示した図で、図14は水冷式のオイルクーラを被装着部材へ組み付ける状態を示した図である。

【0066】この実施例では、第2ブラケット3の底部分に冷却水出口穴71の周りにOリング72を組み付けるための円形溝73を形成している。また、第2ブラケット3には、熱交換部4より平板プレート40の板長さ方向に張り出したフランジ部74に、エンジンブロック等の被装着部材37へボルト等の締結具75を利用して締結するための取付穴76a、76bが形成されている。これによって、冷却水排出管12およびゴムホース等を省略することができる。なお、77は冷却水導入管

10に取付金具78により取り付けられるゴムホースである。

【0067】〔第4実施例〕図15は本発明の第4実施例を示したもので、水冷式のオイルクーラを示した図である。

【0068】この実施例では、水冷式のオイルクーラ1を構成する複数の平板プレート40の積層方向（板厚方向）に第1～第3オイルを流し、複数の平板プレート40の板長さ方向にエンジン冷却水を流して、第1～第3オイルをエンジン冷却水により冷却している。

【0069】〔変形例〕本実施例では、エンジン冷却水を利用してエンジンオイル、トランスミッションオイル、パワーステアリングオイルを冷却する水冷式のオイルクーラ1に本発明を適用したが、エンジン冷却水等を利用して自動車の各部の潤滑油や作動油等の異なった2種類以上のオイルを冷却する熱交換器に用いても良い。

【0070】本実施例では、略方形の平板プレート40を用いたが、円形状、楕円形状、長円形状、多角形状の平板プレートを用いても良い。なお、水冷式のオイルクーラ1等の熱交換器の熱交換媒体の放熱性能を向上させる場合には、平板プレートの板厚を増加させるか、あるいは平板プレートの板長さ方向を増大させるようにすると良い。また、オイル等の熱交換媒体の種類が増加すればする程、平板プレートの板幅方向を増加させるようにすると良い。

【0071】そして、第1連通穴および第2連通穴の形状、大きさ、個数はこの実施例に限定されず、円形状、楕円形状、長円形状、多角形状等のように自由に設計変更することができる。

【0072】本実施例では、複数の平板プレート40を中心線Xを基準にして裏表に積層したが、少なくとも第2連通穴の形状が異なる2種類以上の平板プレートを交互に積層するようにしても良い。

【0073】本実施例では、水冷式のオイルクーラ1を装着する被装着部材37としてエンジンプロックを用いたが、被装着部材としてラジエータのロアタンク、ウォーターポンプケースまたは自動車のボディー等を用いても良い。

【0074】

【発明の効果】請求項1および請求項3に記載の発明は、複数種の熱交換媒体がそれぞれ流れる複数の通路に熱交換媒体通路を区画するための直接熱交換に関与しない専用の仕切り部品を設ける必要はなくなるので、熱交換器全体の部品点数や製作工数を減少させて製作コストを低下させることができる。

【0075】請求項2に記載の発明は、同一種の熱交換媒体が流れる複数の通路に熱交換媒体通路を区画するための直接熱交換に関与しない専用の仕切り部品を設ける必要はなくなるので、熱交換器全体の部品点数や製作工数を減少させて製作コストを低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例にかかる複数種のオイルの冷却システムを示した全体系統図である。

【図2】本発明の第1実施例に用いた水冷式のオイルクーラを示した平面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図2の水冷式のオイルクーラの第1ブラケットを示した断面図である。

【図5】図2の水冷式のオイルクーラの第1ブラケットを示した下面図である。

【図6】図2の水冷式のオイルクーラの第2ブラケットを示した平面図である。

【図7】図2の水冷式のオイルクーラの第2ブラケットを示した断面図である。

【図8】図2の水冷式のオイルクーラの油水分離プレートを示した平面図である。

【図9】図2の水冷式のオイルクーラの平板プレートを示した平面図である。

【図10】本発明の第2実施例に用いた水冷式のオイルクーラを示した平面図である。

【図11】図10のB-B断面図である。

【図12】本発明の第3実施例に用いた水冷式のオイルクーラを示した断面図である。

【図13】図12の水冷式のオイルクーラを示した下面図である。

【図14】図12の水冷式のオイルクーラを被装着部材へ組み付ける状態を示した斜視図である。

【図15】本発明の第4実施例に用いた水冷式のオイルクーラを示した概略図である。

【図16】従来の水冷式のオイルクーラを示した正面図である。

【図17】図16のC-C断面図である。

【図18】図16の水冷式のオイルクーラを示した透視図である。

【符号の説明】

1 水冷式のオイルクーラ（熱交換器）

37 被装着部材

40 平板プレート

53a 仕切り部

53b 仕切り部

54a 仕切り壁

54b 仕切り壁

54c 仕切り壁

54d 仕切り壁

55 第1オイル入口穴（第2連通穴）

56 第2オイル入口穴（第2連通穴）

57 第3オイル入口穴（第2連通穴）

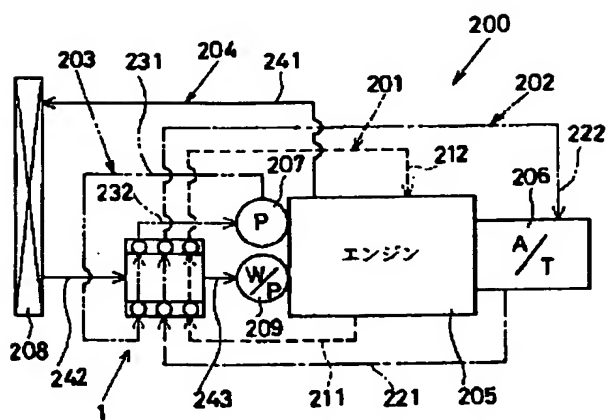
58 第1オイル出口穴（第2連通穴）

59 第2オイル出口穴（第2連通穴）

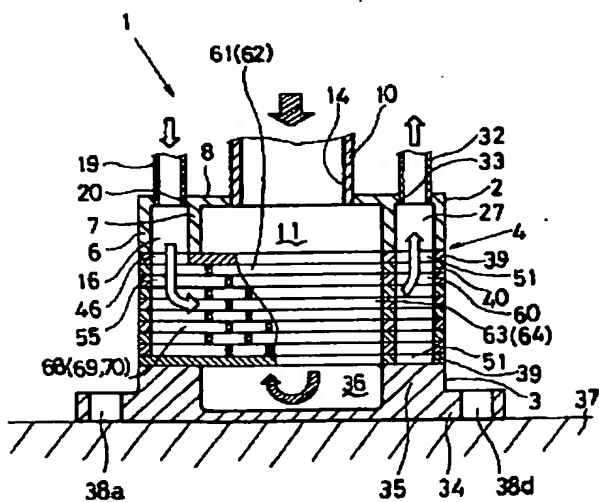
60 第3オイル出口穴（第2連通穴）

- 6 1 往路用冷却水穴（第1連通穴）
- 6 2 復路用冷却水穴（第1連通穴）
- 6 3 往路用冷却水通路（冷却媒体通路）
- 6 4 復路用冷却水通路（冷却媒体通路）
- 6 5 第1オイル用連通穴（第2連通穴）

【図1】

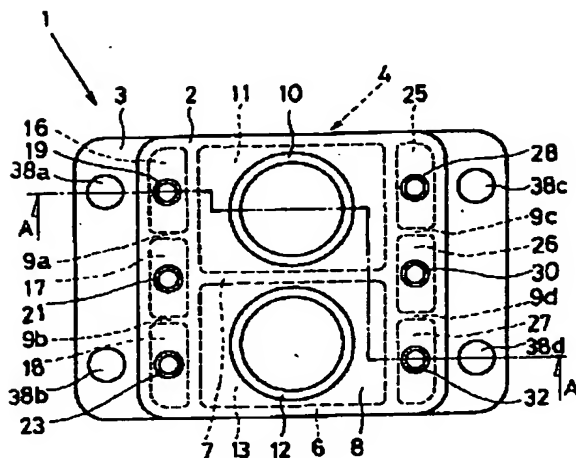


【図3】

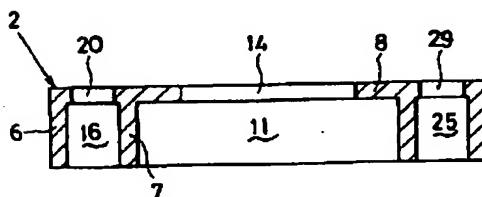


- 6 6 第2オイル用連通穴（第2連通穴）
- 6 7 第3オイル用連通穴（第2連通穴）
- 6 8 第1オイル通路（熱交換媒体通路）
- 6 9 第2オイル通路（熱交換媒体通路）
- 7 0 第3オイル通路（熱交換媒体通路）

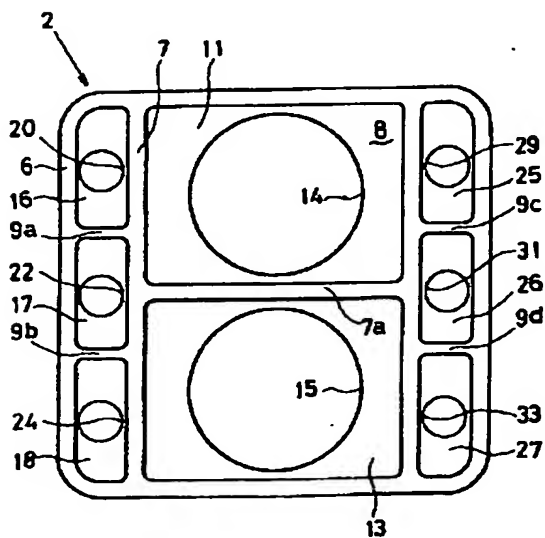
【図2】



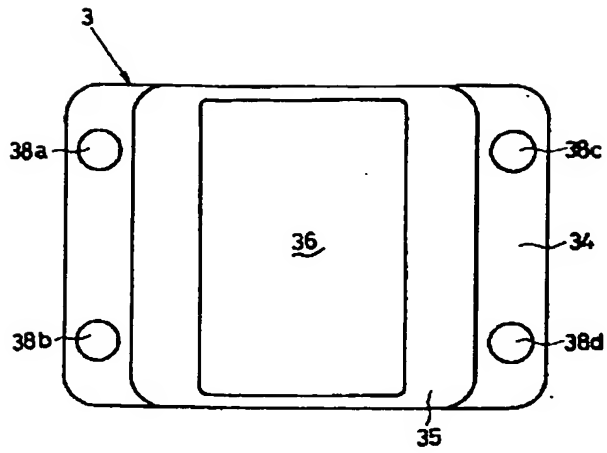
【図4】



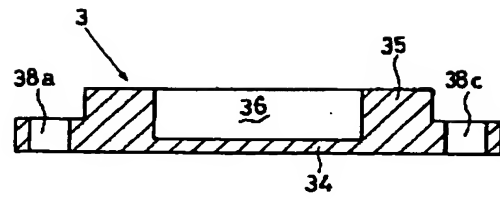
【図5】



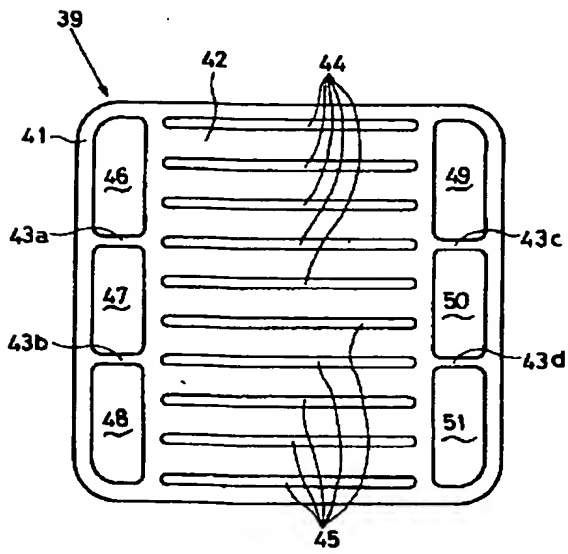
【図6】



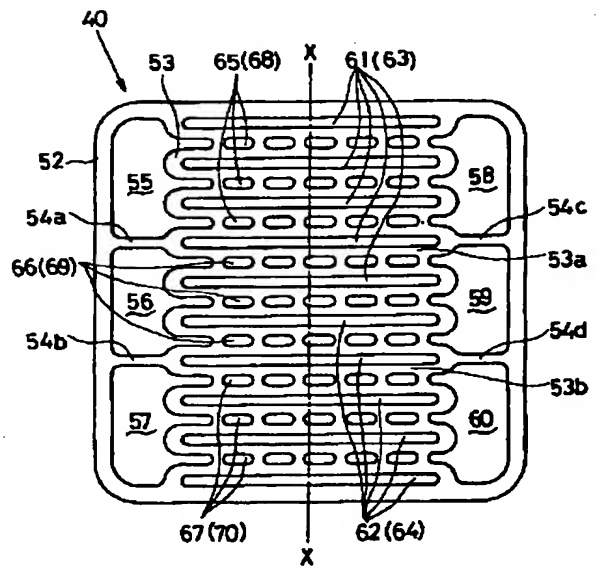
【図7】



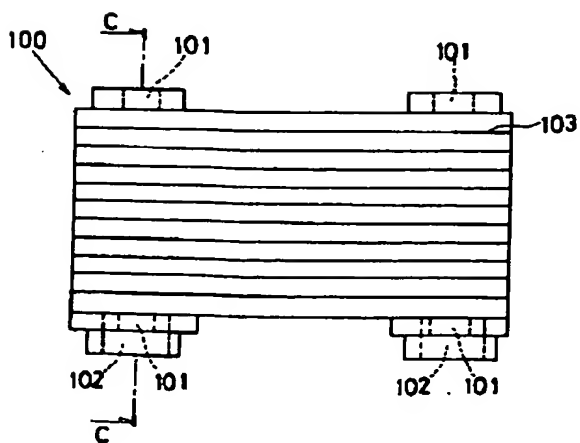
【図8】



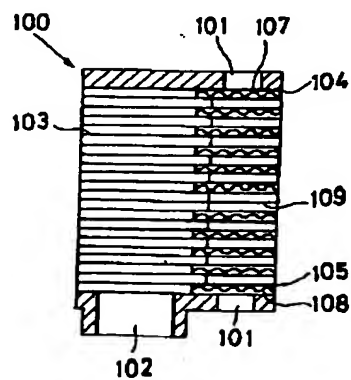
【図9】



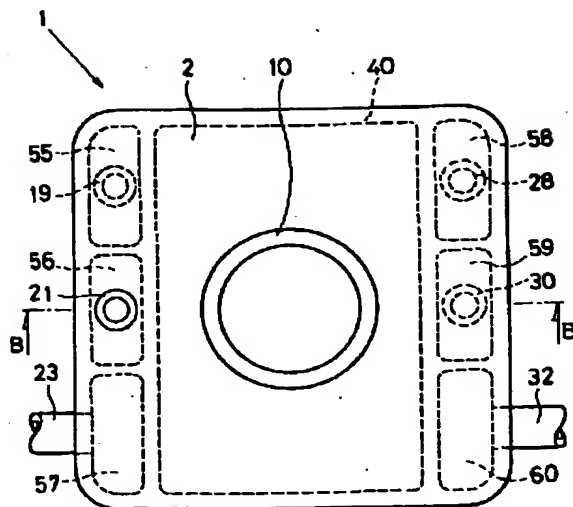
【図16】



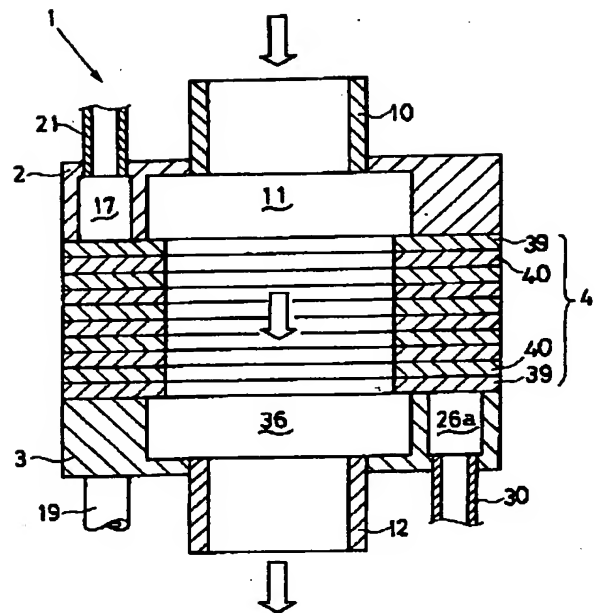
【図17】



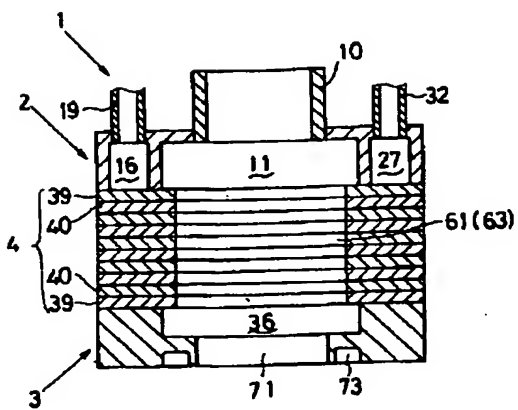
【図10】



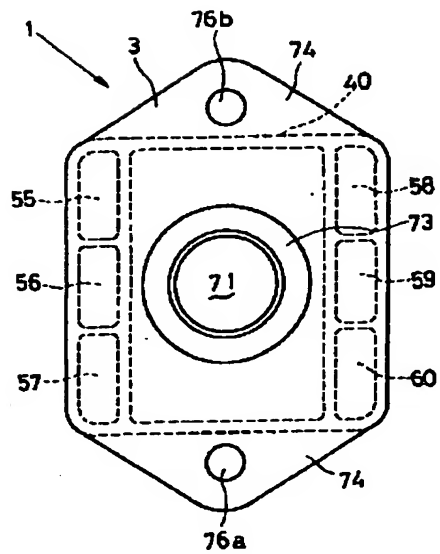
【図11】



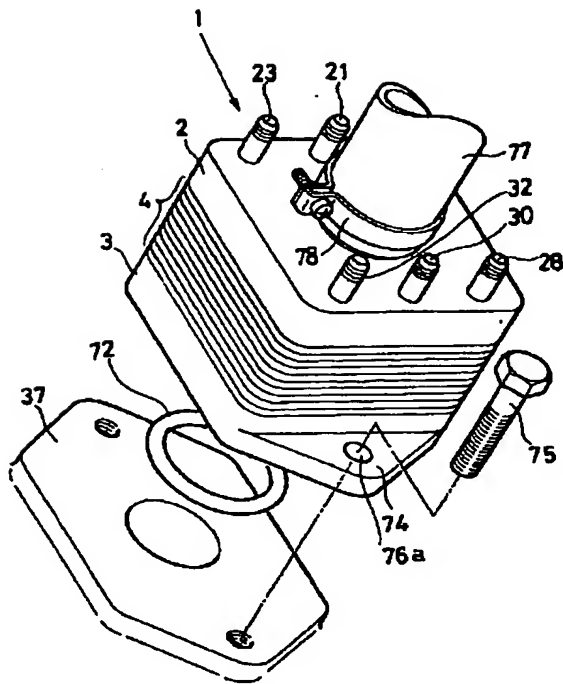
【図12】



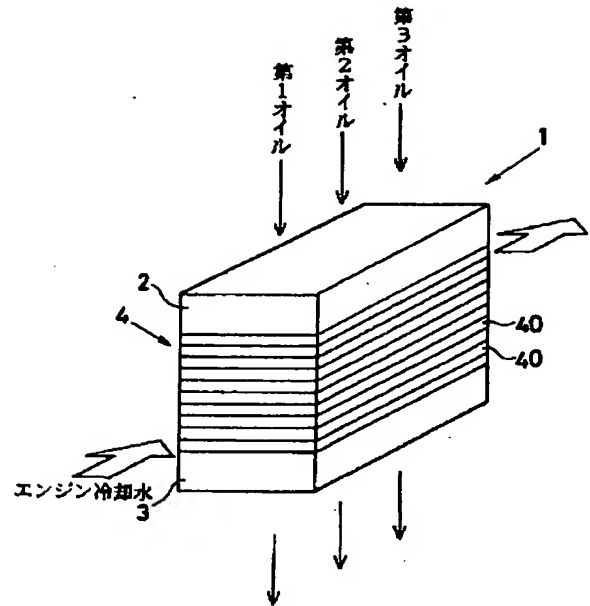
【図13】



【図14】



【図15】



【図18】

